

Abh. K. Akad. Wiss. Berlin
1888
1-31 + 5 pls

Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der
Kieler Bucht.

Von

H^r MÖBIUS.

Gelesen in der Gesamtsitzung am 6. December 1888

[Sitzungsberichte St. XLIX. S. 1253].

Zum Druck eingereicht am gleichen Tage, ausgegeben am 25. Februar 1889.

Vorwort.

Diese Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht sind eine Fortsetzung der Protozoenstudien, welche ich kürzlich als „Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht“ im Archiv für Naturgeschichte (1888, I) veröffentlicht habe. Sie bilden den Schluss meiner Arbeiten über die Fauna der Ostsee. Die Kieler Protozoenstudien aufzugeben, bevor sie die beabsichtigte Vollständigkeit erreicht hatten, nöthigten mich andere zoologische Aufgaben, die mir mein jetziges Amt stellt.

Faunen müssen geschrieben werden, ehe alle Eigenschaften der gefundenen Arten bekannt sind. Sie sollen die ersten sicheren und anregenden Grundlagen für weitere Untersuchungen darbieten.

Wer faunistische Arbeiten anfängt, hat viele Zeit auf das Durchsuchen des Gebietes, auf Bestimmungen und Literaturstudien zu verwenden. Doch sind diese Vorarbeiten unerlässlich für alle weiteren morphologischen, embryologischen, physiologischen und biocönotischen Studien. Das Bewusstsein ihrer Unerlässlichkeit dient mir zur Beruhigung, wenn ich sehe, wie viele Lücken in meinen Arbeiten über die Fauna der Kieler Bucht noch auszufüllen sind.

Um Protozoen zu finden, habe ich folgende Verfahren angewendet:

Obere Schichten des Meeresbodens wurden mit leichten Schleppnetzen abgeschrappt, schlammige Grundmassen seichter Stellen durch lange Glasröhren in die Höhe gezogen und in Schüsseln mit Wasser bedeckt.

Ebenso wurden Miesmuscheln und Pflanzen behandelt, welche ich von dem Holzwerk des Kieler Hafens ablösen liefs, um nach einiger Ruhezeit diese Massen und das Wasser auf Protozoen zu durchsuchen.

Pelagische Arten wurden mit engmaschigen Schwebnetzen aus Mull oder aus seidnem Mehlbeuteluch eingefangen.

Viele Arten habe ich auf Glasplatten gefunden, welche einige Wochen oder Monate im Hafen gewesen waren. Sie wurden in Sägeinschnitte eines Holzklotzes geklemmt, der an eine lange Latte geschraubt war, die ich an dem Pfahle einer Landungsbrücke so befestigen liefs, dafs sie ungefähr 1 Meter über dem Grunde lagen. Das obere Ende der Latte wurde an dem Brückenpfahle angeschlossen, um Unberufene zu verhindern, sie aufzuziehen. Wollte ich den Besatz, der sich in der Regel nach einigen Wochen auf den Glasplatten gebildet hatte, untersuchen, so liefs ich sie abnehmen, in eingesägte Korke stecken und, in Seewasser schwimmend, auf den Mikroskopirtisch bringen. Der Besatz der einen Fläche wurde in Theilen abgelöst und auf einem andern Objectträger besichtigt. Der Besatz der andern Fläche wurde ungestört unter schwachen Vergrößerungen durchmustert und lieferte mir die Thierchen, welche sich darauf angesiedelt hatten, in ihren natürlichen Verhältnissen zur näheren Beobachtung. Wollte ich diese an folgenden Tagen weiter untersuchen, so versetzte ich sie mit der Glasplatte in ein Ostseeaquarium, worin ich diese mittelst eines Korkes schwimmend erhielt.

Wie den im Kieler Hafen lebenden Protozoen bot ich auch den in Ostseeaquarien angesiedelten schwimmende und am Grunde liegende Glasplatten mit gutem Erfolg an.

Manche Protozoen fand ich in vielen Individuen zwischen Algen, welche in den Aquarien gediehen.

In den Bruchstücken einer Infusorienfauna der Kieler Bucht führe ich 63 Arten an; in diesen Bruchstücken einer Rhizopodenfauna 25 Arten. Doch weifs ich sicher, dafs dort mehr als 88 Arten Protozoen vorkommen, denn ausser den namentlich aufgeführten habe ich noch eine gröfsere Zahl gesehen, welche ich wegen ungenügender Untersuchung nicht sicher bestimmen konnte.

Ostsee-Infusorien waren vor meinen Untersuchungen derselben verhältnismäfsig weniger bekannt, als Ostsee-Rhizopoden, von denen

Herr F. E. Schulze 11 Arten an der Mecklenburgischen Küste bei Warnemünde aufgefunden und näher untersucht hat. Vor ihm hatten Ehrenberg, Max Schultze und F. Stein nur einzelne Arten beobachtet.

Über die geographische und Tiefenverbreitung der Ostsee-Protozoen sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft. Mehrere Arten leben in Meeren aller Zonen und gedeihen auch in schwachsalzigem Wasser, sind also, wie die meisten höher organisirten Bewohner der Ostsee, in hohem Grade eurytherm und euryhalin.

Die Protozoen variiren den äufseren Lebensbedingungen gemäfs und sind nach ähnlichen Gesetzen artbeständig wie höher entwickelte Thiere, obwohl ihr Weichkörper aus Protoplasma besteht, welches nur dem Inhalte einer Zelle entspricht. Dem Protoplasma der Protozoen eine geringere specifische Beständigkeit beizumessen, als dem Protoplasma der Metazoen, war eine Annahme, zu welcher man sich in der ersten aufregenden Zeit der neuen Transmutationslehre Darwins wohl dadurch verleiten liefs, dafs man die wenigen und schwer erkennbaren morphologischen Eigenschaften der Protozoen nicht von demselben logischen Standpunkte aus für die Bildung von Speciesbegriffen verwerthete, wie die mannichfaltigeren und auffallenderen morphologischen Eigenschaften der höheren Thiere. Heutigen Tages dürften wohl alle genauen Kenner der Protozoen darin übereinstimmen, dafs deren Protoplasma ebenso wie das Protoplasma der Metazoen ganz bestimmte specifische und daher auf Nachkommen vererbliche Eigenschaften besitzt.

*Radiolaria.**Dictyocha speculum* Ehrbg.

Ehrenberg, Abhandl. d. Berl. Ak. 1839, 150, T. 4, F. 4. — Ehrenberg, Mikrogeologie, 1854, S. 10, T. 21, F. 44; T. 22, F. 47. — Möbius, Thiere des Planktons der westl. Ostsee. 5^r. Bericht der Komm. z. wiss. Untersuch. d. deutsch. Meere, 1887, S. 122, T. 8, F. 48—50.

Ehrenberg erhielt diese Species lebend „mit einem grünen weichen Inhalte erfüllt“ im September 1839 aus dem Kieler Hafen. Ich habe sie im Sommer und Herbst im Oberflächenwasser angetroffen. Ein am 12. November 1870 gezeichnetes Individuum enthielt körniges gelbliches Protoplasma und machte langsame Drehbewegungen.

Kommt vor in der Nordsee, im Atlant. Ocean, im Mittelmeere.

Nach R. Hertwig (Organismus d. Radiolarien, 1879, S. 89) sind die Gebilde, welche Ehrenberg mit dem Gattungsnamen *Dictyocha* belegte, nicht selbstständige Organismen, sondern Skelettstücke von Tripyleen. E. Haeckel tritt dieser Ansicht in seinem Report on the Radiolaria, Challenger, Zool. XVIII, 2, 1887, p. 1557 bei. Er bildet T. 101, F. 10 einen Weichkörper von *Dictyocha stapedia* aus dem Indischen Ocean ab, dessen extrakapsulare Masse mit Skelettstücken besetzt ist, welche *Dictyocha fibula* Ehrbg. ähnlich sind. *Dictyocha speculum* Ehrbg. führt er S. 1565 an als *Distephanus speculum* nach Stöhr: Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte in Sicilien (Palaeontographica XXV, 1879—1880, S. 120, T. 7, Fig. 8).

Ehrenberg und ich fanden innerhalb des Skelettes von *Dictyocha speculum* ein gefärbtes Plasma. Weitere Untersuchungen werden entscheiden müssen, ob dieses Plasma nur etwas extrakapsulare Weichmasse eines größeren Radiolarienkörpers war, oder ob *Dictyocha speculum* Ehrbg. doch ein selbstständiger Organismus ist.

Dictyocha fibula Ehrbg.

Ehrenberg, Abhdl. d. Berl. Ak. 1839, S. 149, T. 4, F. 16. — Ehrenberg, Mikrogeologie S. 10. T. 20, F. I, 45; T. 21, F. 42; T. 22, F. 42; T. 34, IV A, F. 2; T. 33,

Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht.

xvi, F. 10. — Möbius, 5^r. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. d. Meere, 1887. S. 122, T. 8, F. 51.

In Oberflächenschichten der Kieler Bucht.

Ehrenberg fand sie bei Wismar.

Weit verbreitet: Nordsee, Atlant. Ocean, Mittelmeer.

*Heliozoa.**Actinolphus pedunculatus* F. E. Schulze

F. E. Schulze, Rhizopodienstudien II. Archiv f. mikrosk. Anatomie X, 1874, 392, T. 27.

Körper meistens eiförmig, 0,021^{mm} lang und 0,010^{mm} breit. Am spitzeren Pol ein sehr durchsichtiger farbloser Stiel, der feine Fäden enthält. Wenn der Körper nicht mit Kieselplättchen bedeckt, so erreicht der Stiel die drei- bis vierfache Länge der Hauptaxe des Körpers; er ist kürzer, nur ein- bis zwei Mal so lang wie der Körper, sobald die Kieselhülle ausgebildet ist. Diese besteht aus nebeneinanderliegenden ungefähr uhrglasförmigen, an der Peripherie oft eckigen Körperchen, deren Kieselsubstanz F. E. Schulze durch ihr Verhalten zu Fluorwasserstoffsäure nachgewiesen hat.

Wie Schulze habe auch ich den Kern in der Nähe des spitzeren Poles gefunden. Die Pseudopodien strahlen aus von dem stumpferen Pole und von den Seiten. Auf Berührungen und chemische Reize contrahiren sie sich und verdicken sich besonders an dem distalen Ende. Eine hyaline Hülle, welche den Protoplasmaleib umgiebt, hindert sie, sich bis an diesen heran zusammen zu ziehen. Diese Hülle wird deutlicher, wenn man Osmiumsäuredämpfe auf sie wirken läßt.

Einige Male habe ich stiellose Rhizopoden neben gestielten Individuen von *Actinolphus pedunculatus* gefunden, welche sich innerhalb dreiviertel Stunden theilten. Ihre Form und Größe sowie ihre Pseudopodien hatten mit denen von *Actinolphus pedunculatus* viele Ähnlichkeit. Ob diese Thierchen aber wirklich Actinolphen in Theilung waren, konnte

ich nicht feststellen, da keine Stielbildung an den Theilspößlingen zu verfolgen war.

Meine Beschreibung des *Actinolphys pedunculatus* drängt kurz zusammen, was der Entdecker dieses Rhizopoden ausführlicher darüber mitgetheilt hat.

Schulze fand ihn auf Seepflanzen und Hydroidpolypen vor Warnemünde, auf denen er auch bei Kiel wohnt. Ich habe ihn auch oft auf Glasplatten gefunden, die ich im Kieler Hafen aussetzte. Auf diesen befand er sich gewöhnlich neben *Zoothamnium cienkowskii* und verschiedenen Arten Diatomeen.

Actinophrys sol Ehrbg.

(Taf. I Fig. 13—18; Taf. II Fig. 17, 18.)

Ehrenberg, Ber. der Berlin. Akad. a. d. J. 1840, S. 198. (Hier diagnosticirt Ehrenberg nur *Actinophrys eichhornii* als neue Species, vollzieht aber damit zugleich die Bildung des Artbegriffes *Actinophrys sol sensu strictiore* in der seitdem gebräuchlichen Auffassung.) — F. Stein, Die Infusionsthier auf ihre Entwicklungsgesch. untersucht, 1854, S. 157. — Claparède et Lachmann, Infus. et Rhizopod., 1858—59, S. 452. — H. J. Carter, On the Fresh- and Saltwater Rhizopoda of England and India. Ann. and Mag. of nat. hist. XV, 1865, p. 277, T. 12, F. 1—3 (*Actinophrys oculata* Stein). — Cienkowski, Arch. für mikr. Anat. I, 1865, S. 227, T. 14, F. 82—90 (Cystenbildung). — Grenacher, Verh. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, I, 1869, 166, T. 3. — Greeff, Sitzungsber. der Niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilkunde i. J. 1870. 28. Jahrg. Bonn 1871, S. 6. — Hertwig u. Lesser, Arch. f. mikr. Anat. X, 1874, Suppl. S. 164. — Leidy, Freshwater Rhizop. of N. America, 1879, 235, T. 40. — J. Klein, Botan. Centralblatt XI, 1882, S. 249. — P. A. Dangeard, Rech. sur les Organism. infér. Ann. d. scienc. nat. 7. Sér. Botan. IV, 1886, 263, Pl. XI, F. 32—38. — Greeff, Studien über Protozoen. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. gesamt. Naturwiss. zu Marburg, März 1888, S. 150. — Meißner, Beiträge zur Ernährungsphysiol. d. Protozoen. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 46, 1888, S. 506, T. 34, F. 7, 9.

Zwischen rothen Rasen der Oscillariacee *Spirulina versicolor* Cohn aus dem Kieler Hafen, welche in Seewasser-Aquarien des zoologischen Instituts zu Kiel längere Zeit gedieh, fand ich oft eine *Actinophrys*-Form, welche von *Actinophrys sol* aus dem süßen Wasser nicht zu unterscheiden ist. F. Stein fand dieselbe Form 1852 in Ostseewasser von Stralsund. Er hielt sie damals für eine neue Art und nannte sie *Actinophrys oculata*, erklärte aber 1867, daß sie nur eine marine Form von *A. sol*

sei (Organism. der Infus., II, S. 5, Anmerk.). Dieselbe Ansicht hatten Claparède und Lachmann schon früher ausgesprochen (a. a. O.).

Das Ektosark enthält, wie bei der Süßwasserform, zahlreiche nicht kontraktile und einzelne kontraktile Vakuolen, Fig. 13, cv. Das Endosark ist körnig und umschließt einen großen Nucleus.

Fig. 13, 14, 18. Um größere aufgenommene Nahrungsmassen bilden sich Nährvakuolen (Fig. 13, 14, 16), was frühere Untersucher des Sonnenthierchens ebenfalls beobachtet haben. Wiederholt habe ich gesehen, daß das marine Sonnenthierchen Pseudopodien ebenso wie Foraminiferen gegen Nährstoffe aussendet (Fig. 15). Bei der Süßwasserform hat Leidy (a. a. O.) Protoplasmalappen abgebildet, welche Beute umfassen. Greeff fand Ähnliches bei *Acanthocystis viridis* (Archiv f. mikrosk. Anatomie, 1869, 484, T. 16, F. 13—14). Die Neigung, Pseudopodienzweige auszusenden, kommt auch bei Individuen vor, welche keine Nährstoffe berühren (Fig. 16).

Am äußeren Ende der strahligen Pseudopodien habe ich einige Male bewegte körnige Protoplasmaklumpchen beobachtet (Fig. 13). Diese Erscheinung war schon Ehrenberg bekannt (Infus. 303). Stein sah die „geknöpften Tentakeln“ für eine spezifische Eigenthümlichkeit von *Actinophrys sol* an, welche *Actinosphaerium eichhornii* fehle. Darin irrte er; denn ich sah am 5. Juli 1883 eben solche bewegliche Plasmaklumpchen an den Strahlenspitzen dieser Species aus dem Teiche des botanischen Gartens zu Kiel.

Die Axenfäden der Pseudopodien von *Actinophrys sol* reichen bis zu einem runden Körper im Innern des Nucleolus (Taf. II Fig. 18), wie ich mich an zwei mit essigsaurem Karmin behandelten Individuen überzeugt habe. Bei der marinen Form des Sonnenthierchens scheint dies deutlicher hervorzutreten, als bei der Süßwasserform, wo es nur Greeff gesehen hat, andere Untersucher nicht. Die Axenfäden verhalten sich demnach ebenso wie bei *Acanthocystis viridis* nach Grenacher (Zeitschr. f. wiss. Zool. XIX, 1869, 292, T. 24) und nach Greeff (Archiv f. mikrosk. Anatomie XI, 1875, 9) und wie bei *Rhaphidiophrys pallida* nach F. E. Schulze (Arch. f. mikrosk. Anatomie X, 377, T. 16, Fig. 1).

Bei einem Individuum zogen sich die Pseudopodien an ihren Axen-

fäden spiralg herunter, als ich essigsäures Karmin darauf wirken liefs (Taf. II Fig. 17).

Wie F. Stein habe auch ich oft verschmolzene Individuen beobachtet (Taf. I Fig. 14), und einige Mal auch Theilungen verfolgt, wie Leidy abgebildet hat. Die Theilsprößlinge bleiben gewöhnlich stundenlang durch einen dünnen Plasmastrang verbunden. Dies sah auch Dangeard (a. a. O.).

Vampyrella pallida n. sp.
(Taf. I Fig. 1—12^v.)

Um ein kugel- oder eiförmiges Endoplasma ist eine Schicht hyalinen Ektoplasmas gelagert, von welchem nach allen Richtungen sehr zarte Pseudopodien ausgesandt werden. Diese sind einfach oder gabelig verzweigt. Sie haben die Fähigkeit sich an ihrer Basis pendelartig seitwärts zu bewegen und auf der Aussenfläche des Ektosarks zu verschieben. Werden sie von vorüberkriechenden Nematoden oder Infusorien berührt, so krümmen sie sich, strecken sich aber sofort wieder. Ein längeres Pseudopodium, dessen Basis eine große Diatomee umschloß und deren freies Ende zwei Monaden ergriffen hatte, krümmte sich spiralg, während es zurückgezogen wurde (Fig. 3—5). Diese selbstständigen Biegungen und Streckungen der Pseudopodien sind Beweise einer größeren Formbeständigkeit, als die Pseudopodien der Foraminiferen besitzen.

Die Ortsbewegungen des ganzen Thieres geschehen langsam gleitend und drehend.

Im Endoplasma liegt ein großer tingirbarer Kern (Fig. 1, 2). Die Hauptnahrung besteht aus einer kleinen Diatomee, *Navicula elliptica* Kg. Var., deren Bestimmung ich Herrn C. Günther verdanke. Sehr oft habe ich *Vampyrella pallida* im Ruhezustande angetroffen. Die Pseudopodien sind dann sehr verkürzt oder ganz eingezogen und das Endoplasma ist von einer hyalinen ziemlich gleich dicken Ektoplasmahülle umgeben, in der die gefressenen Diatomeen liegen (Fig. 2).

Wahrscheinlich gehen solche Zustände der Bildung von Cysten voraus. Diese sind farblos, feinschichtig und enthalten oft kleine gestreckte Körperchen. Durch Jod und Schwefelsäure werden sie nicht

gebläuet. Der eingeschlossene Plasmaleib besteht aus stark lichtbrechenden Körnern. Er theilt sich durch Einschnürung in zwei Theile, wobei sich die Cyste nur etwas streckt oder auch an der Einschnürung Theil nimmt (Fig. 6—8).

Mehrere Male habe ich auch Theilungen freier Individuen verfolgt. Die Theilungszustände, welche in Fig. 9—12^v skizzirt sind, liefen in 13 Minuten ab.

Ich habe die hier beschriebene Protistenspecies in die Gattung *Vampyrella* gestellt, welche Bütschli¹⁾ zu den Heliozoen rechnet, Klein²⁾ zwischen das Pflanzen- und Thierreich versetzt. Die lückenhaften Kenntnisse, welche ich mir von derselben verschaffen konnte, veröffentliche ich, um Andere zu weiteren Untersuchungen ihrer Eigenschaften anzuregen.

Foraminifera.

Polystomella striatopunctata (F. M.)

Fichtel et Moll, Testacea microscopica 1803, 61, T. IX, F. a—c. — Eberberg, Abhdl. d. Berl. Akad. 1839, 132, T. 1 (Cuxhaven, Christiania). — M. Schultze, Polybalamien, 1854, 67, T. 6, F. 5—6. — Williamson, Rec. Foramin. of Gt. Brit., 1858, 42, T. 3, F. 81—82. — G. Winther, Fortegnelse over de i Danmark levende Foraminiferer. Nat. Tidssk. 3. R. 9. B., 1874, 114 (Kattegat, Öresund). — F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III, Arch. f. mik. An. 1875, S. 132. — Brady, Foramin. dredged by H. M. S. Challenger. Report Zool. IX, 1884, 733, T. 109, F. 22—23.

Diese Foraminifere habe ich auf der Tunika von *Ascidia canina* Müll. aus der Kieler Bucht lebend angetroffen und auch auf Glasplatten gefunden, welche im Kieler Hafen gewesen waren. F. E. Schulze fand sie bei Warnemünde.

Nach Brady ist sie durch alle Ozeane und Zonen verbreitet und findet sich auch in tertiären Ablagerungen.

¹⁾ Protozoa I, 1880—82, S. 320.

²⁾ Botanisches Centralblatt, XI, 1882, S. 187 u. 247.

Nonionina depressula (Walker et Jacob)

Walker et Jacob. Testacea minuta rariora, 1784, p. 19, T. 3, F. 68. — Ehrenberg, Abh. d. Berlin. Ak. 1839, S. 133, T. 2, F. 1 a—g (*Nonionina germanica*). — Williamson, Rec. Foram. Great Brit. 1858, S. 97, T. 4, F. 70, 71 (*N. umbilicata*). — F. E. Schulze, Arch. f. mik. Anat. XI, 1875, S. 132. — G. Winther, Fort. Danmark lev. Foram. 1874, S. 115. — Brady, Foram. Challeng. Rep. IX, 1884, S. 725, T. 109, F. 6, 7.

N. depressula habe ich lebend an Algen aus dem Kieler Hafen gefunden. F. E. Schulze fand sie bei Warnemünde, Winther im Öresund. Sie lebt nach Brady im Nördlichen Eismeer, im Atlantischen und Grossen Ocean und im Rothen Meere und kommt auch in tertiären Ablagerungen vor, ist also in hohem Grade eryhalin und eurytherm, wie die meisten Thiere der Ostsee.

Lithocolla globosa F. E. Schulze
(Taf. II Fig. 19.)

F. E. Schulze, Rhizopodenstudien II. Arch. für mikr. Anat. X, 1874, S. 389, T. 26, F. 8—10.

In Ostseeaquarien des zoologischen Instituts zu Kiel habe ich einen Rhizopoden gefunden, dessen kugelförmiger Körper mit Sandkörnchen bedeckt ist (Fig. 19). Das Protoplasma war bleich röthlichgelb. Es enthielt einen Kern, eine kontraktile Vakuole und eine verzehrte Navicula. Pseudopodien strahlten fast rundherum aus; sie waren einfach oder wenig verzweigt und zeigten Körnchenbewegungen.

Ich halte diese Form für identisch mit der von F. E. Schulze bei Warnemünde in der Ostsee entdeckten *L. globosa*.

Pleurophrys lageniformis F. E. Schulze
(Taf. I Fig. 20, 21.)

F. E. Schulze, Rhizopodenstudien III, Archiv für mikrosk. Anat. XI, 1875, S. 125, T. 7, Fig. 6—8.

Die Schale dieses Rhizopoden besteht aus einer sehr zarten chitinosen Haut, welche mit Sandkörnchen belegt ist. Nach Schulze's Beschreibung ist sie in einen mehr oder weniger verlängerten Hals ausgezogen. Dies kann ich bestätigen; doch glaube ich auch die in Fig. 20

und 21 abgebildeten Schalen zu derselben Art rechnen zu müssen, obwohl ihre Mündung nicht an einem halsförmigen Ende liegt, sondern an einer Seite des spitzeren Schalenpoles.

Herr Schulze fand diese Species in der Ostsee bei Warnemünde. Im Kieler Hafen traf ich sie zwischen *Spirulina versicolor*, einer Oscillatoorie, die in Aquarien gut gedeiht.

Bei einigen Exemplaren fand ich die Schale unterhalb der Mündung etwas eingeschnürt und dadurch in eine basale gröfsere und eine orale kleinere Abtheilung geschieden (Fig. 21). Vielleicht ist dies der Beginn einer Quertheilung.

In einem Individuum, welches mit wenig Sandkörnchen bedeckt war, sah ich einen lichten Kern im aboralen Theile (Fig. 21).

Dendrophrya radiata Str. Wright
(Taf. II Fig. 22—27.)

T. Stretthill Wright, Observ. on Brit. Protozoa and Zoophytes. Ann. a. Mag. of nat. hist. VIII, 1861, 120, T. 4, F. 4—5 (*D. radiata* und *D. erecta*). — H. Brady, Foraminif. dredged by H. M. S. Challenger. Rep. Zool. IX, 1884, 237, T. 27 A, F. 7—12 (*D. radiata* und *D. erecta*).

Am 6. Juli 1876 bemerkte ich auf totem Seegrass, welches aus Tiefen von 5—7 Meter in der Kieler Bucht bei Bellevue heraufgeholt war, weifsliche runde Erhöhungen von 0,1—1^{mm} Durchmesser, in denen ich bei näherer mikroskopischer Untersuchung sandschalige Rhizopoden mit reticulaten Pseudopodien erkannte (Fig. 22). Später habe ich diese wiederholt in der Region des toten Seegrases in der Kieler Bucht angetroffen und in Ostseeaquarien einige Zeit lebend erhalten. Sie gehören zur Gattung *Dendrophrya* Str. Wright, woran nach der Beschreibung, welche Brady von deren Schale gegeben hat, nicht zu zweifeln ist.

Die vielen Kieler Individuen, welche ich untersucht habe, waren alle auf totem Seegrass befestigt.

Der Haupttheil ihrer Hülle besteht aus einer halbkugel- oder halbeiförmigen Schale, von welcher hohle Fortsätze auslaufen, bei kleineren Individuen einer, bei gröfseren mehrere. Gewöhnlich sind diese ebenso wie der Rand der Schale eine Strecke weit am Seegrass festgewachsen und daher umgekehrt rinnenförmig; sie heben sich aber weiter

hin von dem Seegrass ab als rundum geschlossene Röhren und streben dann schräg oder vertikal aufwärts. Sie bleiben entweder bis ans Ende einfach oder sie theilen sich in Zweige, aus denen die Pseudopodien hervorkommen (Fig. 24, 25). Sehr kleine Individuen haben gar keine Zweige, aber eine Öffnung in der Schale (Fig. 23).

Die Schale besteht aus einer chitinösen Haut, welche fast völlig mit Sandkörnchen von ähnlicher geringer Grösse bedeckt ist. Sandfrei sind nur die jungen Enden der Zweige. Ein solches chitinöse Ende ist in Fig. 26 abgebildet. Es war an die Seite gebogen, als ich das kleine Individuum unter das Mikroskop brachte, welches sich jedoch durch diese Verletzung in seinen Lebensthätigkeiten nicht stören liess, denn es sandte seine Pseudopodien nun unmittelbar aus der gewaltsam gebildeten Öffnung der sandigen Hülle hervor.

Das Protoplasma ist farblos und enthält Körnchen von verschiedener Grösse. Löste ich das Körperplasma aus der Hülle heraus und behandelte ich es dann mit Pikrokarmine, so wurde ein grosser kugelförmiger Kern von 0,066^{mm} Durchmesser mit einem Kernkörperchen deutlich geröthet (Fig. 27). Über die Fortpflanzung habe ich keine Aufschlüsse erhalten können. Junge Individuen siedeln sich wahrscheinlich gesellig an, denn sehr oft habe ich auf toten Seegrassstücken in der Nähe grosser Individuen von 0,5—1^{mm} Durchmesser mehrere kleinere bis zu 0,1^{mm} Durchmesser angetroffen (Fig. 22).

Wright's Beschreibungen und Abbildungen stellen diesen Rhizopoden sehr unvollkommen dar. Brady hat gute Abbildungen und Beschreibungen der Schalen veröffentlicht. Lebende Individuen standen ihm nicht zur Verfügung.

Einen festen Unterschied zwischen *D. radiata* und *erecta* giebt es nicht. In der Kieler Bucht leben neben einander Individuen mit Hüllen, welche nach allen Richtungen kriechende Zweige aussenden und andere, welche einseitwendige aufsteigende Zweige haben.

Die Benennung *radiata* ziehe ich der Benennung *erecta* vor, nicht weil sie die Form der Hülle besser bezeichnet, sondern blos deshalb, weil sie in Wright's Beschreibung voransteht.

Nach Wright und Brady kommt *Dendrophrya radiata* an der Schottischen Küste im flachen Wasser vor.

Quinqueloculina fusca Brady

Brady, Brackishwater Foram. Ann. nat. hist. 1876, VI, S. 286, T. 11 F. 2. — F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III. Archiv für mikr. Anat., XI, 1875, S. 134, T. 6, F. 17—20.

Schulze fand diese Art in der Ostsee bei Warnemünde. Im Kieler Hafen lebt sie in der Region des toten Seegrasses und auf Holzwerk.

Spiroloculina hyalina F. E. Schulze

F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III. Arch. für mikr. Anat. XI, 1875, S. 132, T. 6, F. 14—16.

Schulze fand diese Species in Ostseeaquarien, gefüllt mit Pflanzen und Thieren von den Pfählen der Warnowmündung. In Kieler Ostseeaquarien lebt sie zwischen *Spirulina versicolor*.

Die Schale besteht nur aus chitinöser Substanz, denn auf Zusatz von Säuren wird keine Kohlensäure frei. Schulze fand nur leere Schalen. Ich habe auch meistens solche gefunden, einige Male aber sah ich in den Schalen feinkörniges Plasma, welches sich bewegte, lappig aus der Mündung hervorragte und in der letzten Kammer einen Kern einschloss.

Platoum parvum F. E. Schulze

F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III. Arch. für mikr. Anat. XI, 1875, S. 115, T. 6, F. 1—4.

Schulze fand diese neue Species in Aquarien, welche mit Ostseewasser von Warnemünde gefüllt waren. Sie lebt im Kieler Hafen und war in den Aquarien des zoologischen Instituts zu Kiel nicht selten.

Gromia oviformis Duj.

(Taf. II Fig. 28, 29.)

Dujardin, Observat. nouvell. sur les prétendus Céphalopodes microscopiques. Ann. des scienc. nat. 2. Sér. III, 1835, 313. — Dujardin, Rech. s. les organism. infér. Ann. sc. nat. 2. Sér. IV, 1835, 345, T. 9, F. 1. — Dujardin, Infus. et Rhiz. 252, T. 2, F. 7. — M. Schultze, Polyth. 54, T. 1, F. 1—6. — C. B. Reichert, Die kontraktile

Substanz. Abb. d. Berl. Ak. 1866, 153, T. 1—2. — F. E. Schulze, Rhizopodienstud. Arch. f. mikr. Anat. XI, 116.

Über diesen weit verbreiteten und viel untersuchten Rhizopoden will ich nur wenig sagen.

Dujardin entdeckte ihn an Corallinen des Mittelmeeres und fand ihn dann auch im Canal la Manche. M. Schultze fand ihn in der Adria, F. E. Schulze in der Ostsee bei Warnemünde. In der Kieler Bucht erschien er mir zum ersten Male am 27. Februar 1884 in zwei Individuen an einer Glasplatte, auf welcher ich sie wiederholt untersuchen konnte. Hatte ich sie einige Stunden unter einem befestigten Deckgläschen beobachtet, so brachte ich sie wieder in ein Aquarium. Sie lebten bis zum 19. März, wo sie leider unabsichtlich todgedrückt wurden.

Ihre Schale war eiförmig, 0,5^{mm} lang und 0,3^{mm} breit. Der Weichkörper bestand aus einer äußeren fast farblosen Schicht mit stark lichtbrechenden Kügelchen und aus bräunlichem Binnenplasma, von welchem die ebenfalls bräunlichen Pseudopodien aus Wurzeln entsprangen, welche sich aus einer excentrischen Vertiefung des Vorderkörpers erhoben. Diese Wurzeln verschmelzen zu einem Pseudopodienstamme, der vor der Schalenmündung zu einem Knoten anschwillt, aus dem die Pseudopodien nach allen Richtungen ausstrahlen (Fig. 28, 29).

Die Wurzeln des Pseudopodienstammes hat Reichert viel besser abgebildet als M. Schultze, sie jedoch noch nicht so deutlich dargestellt, wie ich sie wiederholt gesehen habe.

Eines meiner beiden Individuen hatte eines Tages seinen Plasmaleib von der Schale zurückgezogen. In dem Zwischenraume zwischen der Schale und dem Leibe lag eine Plasmakugel und dieser gegenüber war am Plasmaleibe eine warzenförmige Erhöhung. War dies ein Keimbildungszustand?

Claparède und Lachmann (Inf. et Rhiz. 465, T. XXIII), Maupas (Comptes rend. de l'Ac. Paris T. 95, 1882, p. 191) und nach ihnen auch Andere betrachten den excentrischen Pseudopodienstiel als eine Eigenschaft, durch welche sich die Gattung *Lieberkühnia* von der Gattung *Gromia* unterscheidet. Dies ist ein Irrthum, denn die typische Art der Gattung *Gromia* hat auch excentrische Pseudopodienstiele, wie ich gezeigt habe. Es bleibt hiernach für den Gattungsbegriff *Lieberkühnia*

kein anderes Merkmal übrig, als eine größere Zartheit der Schale. Dieses Merkmal ist aber so unbestimmt, daß ich es für gerechtfertigt halte, die Gattung *Lieberkühnia* einzuziehen und ihre Arten unter den Gattungsbegriff *Gromia* zu setzen, dessen Merkmale dann folgende sind:

Schale chitinös, zart und farblos oder derber und bräunlich, biegsam, meistens eiförmig, doch auch kugel- und nierenförmig. Schalenmündung kreisrund oder elliptisch; in eiförmigen Schalen am spitzeren Pole. Die Pseudopodien gehen vor der Mündung der Schale von einem mehr oder weniger langem Stiele aus, welcher innerhalb der Schale aus einer Einsenkung im Vordertheile des Plasmaleibes entspringt.

Gromia gracilis n. sp.

(Taf. III Fig. 30 — 37^b.)

Im Mai und Juni 1883 fand ich auf Glasplatten, welche seit einiger Zeit in Ostseeaquarien gehangen hatten, Gromien, deren Schale dünn und farblos, ei- oder kugelförmig und nur 0,04—0,06^{mm} groß war. Der Plasmaleib füllte die Schale meistens ganz an; doch sah ich ihn zuweilen auch von dieser etwas zurückgezogen (Fig. 30, 34).

Das Plasma ist feinkörnig und enthält zahlreiche Vakuolen. In einigen Exemplaren sah ich eine kontraktile Vakuole (Fig. 36, 37^b) und einen ellipsoïden Kern mit Kernkörperchen (Fig. 34).

Der Pseudopodienstamm dieser Species, die ich *gracilis* nenne, entspringt meistens excentrisch in einer Vertiefung des Vorderkörpers, welche bis in die Hinterhälfte des Plasmaleibes hinabreichen kann (Fig. 34). Vor der Schalenmündung schwillt der Pseudopodienstamm gewöhnlich massig an und sendet dann lange Pseudopodien aus, welche sich vielfach verzweigen und netzartig verbinden (Fig. 30).

Fortpflanzung durch Quertheilung beobachtete ich am 23. Mai 1883. Nachmittags 2 Uhr 30 Min. fand ich ein Individuum, dessen Körper durch eine Einschnürung in zwei Massen geschieden war: in eine vordere birnförmige mit Pseudopodien, welche aus der Schalenöffnung hervortraten und eine hintere kugelförmige ohne Pseudopodien (Fig. 31). In dem Verbindungsgange zwischen beiden Massen strömte das körnige Plasma in entgegengesetzten Richtungen, wie die Pfeile anzeigen. Eine

halbe Stunde später hatte sich die hintere Masse in ein Individuum mit zarter geöffneter Schale, Pseudopodienstiel und Pseudopodien umgebildet und der Verbindungsstrang zwischen den beiden Theilungssproßlingen war dünner geworden. Ich verfolgte die zunehmende Verdünnung desselben bis 4 Uhr 10 Min., wo ich die Beobachtung abbrechen mußte, ehe die völlige Trennung beider Individuen eingetreten war.

Bei *Gromia paludosa* hat Cienkowski einen ähnlichen Ablauf der Theilung beschrieben (Archiv für mikrosk. Anat. XII, 1876, 33). Auch Maupas beobachtete bei dieser Süßwasser-Gromia Quertheilung in zwei und drei Sproßlinge (Compt. rend. de l'Ac. d. sc. T. 95, 1882, p. 191).

Fig. 35 stellt ein Individuum dar, welches neben seinem Pseudopodienstiele eine keulenförmige Plasmamasse hat austreten lassen. War diese bestimmt, zunächst ein nackter Sproßling zu werden und sich dann eine Hülle zu bilden, so hätte *Gromia gracilis* eine zweite Fortpflanzungsweise, verwandt mit der Längstheilung von *Gromia socialis* nach R. Hertwig (Arch. f. mikrosk. Anat. X, Suppl. 1874, T. 1, F. 8a, b).

Vermuthlich ist das Fig. 34 abgebildete Individuenpaar aus einer solchen Längstheilung hervorgegangen. Zwei beschalte Individuen hatten eine ihren Pseudopodienstielen gemeinschaftliche Krone, von der die Pseudopodien ausstrahlten. Während ich sie beobachtete, gerieth eine Vorticelle, deren Stiel von ihrer Ansatzfläche abgelöst worden war, zwischen die Pseudopodien, wurde niedergezogen und binnen einer halben Stunde in den Plasmaleib des rechts liegenden Individuums aufgenommen. Das Bild stellt diese Vorticelle in zwei verschiedenen Lagen dar. Am 30. Mai 1883 11 Uhr Vormittags fand ich ein Gromienpaar, dessen Pseudopodienstämme verschmolzen waren (Fig. 36); Pseudopodien sandten sie nicht aus. Zwei Stunden später hatten sie sich getrennt und Pseudopodien gebildet (Fig. 37^a u. 37^b). Was die Figuren 34, 36 und 37 darstellen, habe ich in drei getrennten Fällen beobachtet, glaube sie aber dennoch als Formen einer genetischen Reihe auffassen zu dürfen.

Diagnose von *Gromia gracilis*: Schale ei- bis kugelförmig, dünnhäutig und farblos. Protoplasma farblos, Pseudopodienstiel ohne Wurzeln. Im Plasmaleibe zahlreiche Vakuolen, eine kontraktile Vakuole und ein Kern. Fortpflanzung durch Quertheilung und wahrscheinlich auch durch Längstheilung.

Von *Gromia oviformis* ist *G. gracilis* unterschieden durch weit geringere Größe, farbloses Plasma und einen wurzellosen Pseudopodienstiel. Auch die von Gruber im Hafen von Genua gefundene als *Lieberkühnia bütschlii* beschriebene Gromia ist zehn Mal so groß wie die größten Exemplare der Kieler *Gromia gracilis*.

Cyphoderia truncata F. E. Schulze

F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III. Arch. für mikr. Anat. XI, 1875, S. 113, T. 5, F. 21—22.

F. E. Schulze entdeckte diese Species in Ostseeaquarien, die mit Wasser von Warnemünde gefüllt waren. Sie lebt auch im Hafen von Kiel und in Aquarien des dortigen zoologischen Instituts.

Cyphoderia margaritacea Schlumberger

P. Schlumberger, Observat. sur quelq. nouv. espèces d'Infus. de la fam. des Rhizopodes. Ann. d. sc. nat. 3. Sér. Zool. III, 1845, p. 255. — M. Schultze, Org. d. Polythal. 1854, S. 56, T. 1 F. 7, 8 (*Lagymis baltica*). — F. E. Schulze, Rhizopodenstud. III. Arch. f. mikr. Anat. XI 1875, S. 106, T. 5, F. 12—22.

Max Schultze fand diese Art bei Greifswald im Brackwasser, F. E. Schultze in der Ostsee bei Warnemünde, aber auch im süßen Wasser bei Dresden, Rostock und Graz.

In der Kieler Bucht lebt sie in den Regionen des lebenden und des toten Seegrases, in der Mudregion und auf Hafenspählen. In den Ostseeaquarien des zoologischen Instituts zu Kiel war sie nicht selten.

Trichosa.

Trichosphaerium sieboldii Schn.

Taf. IV Fig. 38—45.

Anton Schneider, Beiträge zur Kenntniss der Protozoen. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 30. Suppl. 1878, S. 447, T. 21, Fig. 14—17. — A. Gruber, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 38, 1883, S. 46 u. S. 330, T. 2, F. 1—6 (*Pachymyxa hystrix* = *Trichosphaerium sieboldii*).

Auf totem Seegrass aus dem Kieler Hafen und in Aquarien des

zoologischen Instituts zu Kiel, die Ostseewasser enthielten und in denen *Spirulina versicolor* dichte Rasen bildete, fand ich im Februar 1886 weisse Körperchen, die meistens kugel- und birnförmig und bis 0,5^{mm} groß waren. Unter dem Mikroskop erschienen sie bei durchfallendem Lichte braun. Sie haben einen plasmatischen Weichkörper, den eine biegsame Hülle umgibt. Diese besteht aus zwei Schichten: 1) aus prismatischen Stäbchen, welche in radialer Richtung neben einander liegen (Fig. 38, 40), und 2) aus einer dünnen Haut unmittelbar unter den Stäbchen. Diese Haut kleidet die Stäbchenschicht nicht ununterbrochen anliegend aus, sondern durchbricht sie mit röhri gen Fortsätzen, deren Enden zwischen den äusseren Endflächen der Stäbchen liegen (Fig. 39). Die Stäbchenschicht erscheint daher, wenn man sie von oben betrachtet, von runden Poren durchbrochen (Fig. 38, 40, 41, 42). Der Durchmesser dieser Poren beträgt 0,0086^{mm}. Aus ihnen tritt das Protoplasma des Weichkörpers sehr langsam in der Form rundlicher Lappchen hervor, wenn man lebende Individuen, ohne sie zu drücken, unter das Mikroskop legt (Fig. 40, 41). Dies habe ich erreicht, indem ich sie entweder mit befeuchteten Deckgläschen bedeckte oder in hängende Tropfen feuchter Kammerbrüche brachte. Fig. 40 stellt ein Individuum dar, welches 24 Stunden in einer solchen gewesen war, als ich es zeichnete.

Das austretende Plasma ist farblos; es enthält feine Körnchen und oft auch Stäbchen (Fig. 45). Die hervorkommenden Klümpchen bilden kleinere lappige einfache oder grössere verzweigte Massen. Diese eigenthümlichen Pseudopodien treten besonders an solchen Stellen aus den Poren der Hülle hervor, wo diese von anliegenden Pflänzchen berührt wird, um welche sich dann die Pseudopodien herumlagern.

Die Stäbchen sind wasserhelle Prismen, deren Nebenaxen ungleiche Länge haben, denn wenn man sie im Tropfen um ihre Hauptaxe dreht, so zeigen sie verschiedene Querdurchmesser (Fig. 44); Jod färbt sie nicht. In zehnpromcentiger Essigsäure werden ihre Kanten undeutlich. Es bleiben dann blasse Fasern zurück. Kohlensäure wird bei Behandlung derselben mit Säuren nicht frei. Einpromcentige Osmiumsäure bräunt sie, ohne ihnen ihre scharfen Kanten zu nehmen. Sie verhalten sich hierin ebenso wie die Krystalle von *Amoeba crystalligera*.

Die Bildungsstätte der Stäbchen sind kleinere und grössere Plas-

makugeln des Weichkörpers (Fig. 44). Die kleineren Stäbchen in kleinen Plasmakugeln sind als jüngere Entwicklungsstufen anzusprechen, die grösseren in den grossen Plasmakugeln als ältere. Gefurchte Plasmakugeln wie Fig. 44^a sind wahrscheinlich in Theilung begriffen.

Ähnliche organische Stäbchen entstehen auch in dem Plasma von *Pelomyxa palustris*; sie dienen aber diesem amöbenartigen Rhizopoden nicht zur Umhüllung¹⁾.

Die Hautschicht unter der Stäbchenschicht ist ohne Anwendung von Reagentien nicht deutlich zu sehen. Bringt man essigsäures Karmin von $\frac{1}{10}$ oder von $\frac{45}{100}$ zu einem lebenden *Trichosphaerium*, so wird die Stäbchenschicht kaum wahrnehmbar wasserhell, die Hautschicht zieht sich zwischen den Poren von jener Schicht zurück, zeigt doppelte Begrenzung und sendet röhrenförmige Fortsätze nach aussen, welche sich mitten in ihrer Länge so verengen, dass sie sowohl innen wie aussen trichterförmig erweitert erscheinen (Fig. 39). Die Verengung erscheint als ein kleiner Porus in der Mitte des grösseren, wenn man die Hülle von oben betrachtet (Fig. 38). Ob die Verengung der Porenkanäle eine Lebensform ist oder erst durch Reagentien verursacht wird, habe ich nicht entscheiden können. Schneider und Gruber zeichnen die röhrenförmigen Fortsätze als warzenartige Erhöhungen.

Löst man das Plasma durch Präparirnadeln aus der Hülle heraus, so bildet es eine abgerundete Masse, welche aus wasserhellen Kugeln mit feinen Körnchen und Krystallstäbchen besteht und aus gelblichbraunen Körpern, von denen die grösseren dunkleren oft mit Einschnürungen versehen sind. Zwischen diesen Bestandtheilen des Weichkörpers liegen häufig Diatomeen und andere kleine Pflanzenstoffe.

Safranin färbt zahlreiche runde Körperchen roth. Gruber fand Ähnliches nach Behandlung mit Karmin. Vielleicht sind diese Körperchen kleine Kerne. Die Fortpflanzung geschieht durch Theilung (Fig. 41, 43) und durch Bildung von Knospen, indem sich ausgetretenes Plasma mit einer eigenen Hülle umgibt (Fig. 42).

A. Schneider entdeckte *Trichosphaerium sieboldii* in Nordsee-

¹⁾ R. Greeff, Archiv für mikr. Anatomie, X, 1874, S. 69, T. 4, F. 6, 10, 11; T. 5, F. 15.

wasser aus den Austerreservoirien von Ostende. Eingehender als der Entdecker hat es A. Gruber unter dem Namen *Pachymyxa hystrix* beschrieben, bald nachher aber erkannt, dafs seine neue Species mit Schneider's *Trichosphaerium sieboldii* übereinstimmt. Dünne, gleichmäfsig fadenförmige Pseudopodien, wie Schneider und Gruber abbilden, habe ich an den Kieler Trichosphären nicht beobachtet; sonst besitzen diese so viele von jenen Forschern beschriebenen Eigenschaften, dafs ich nicht zu irren glaube, wenn ich sie für Individuen der von ihnen beobachteten Art halte.

Über die systematische Stellung des *Trichosphaerium* haben Schneider und Gruber Ansichten geäußert. Schneider sagt (a. a. O. 453), man werde es am besten bei den Foraminiferen unterbringen; es bilde einen Übergang von der *Lieberkühnia* zu den echten Foraminiferen. Nach Gruber (a. a. O. 51) deutet die ganz geschlossene Hülle, welche von Poren durchsetzt ist, eine entfernte Ähnlichkeit mit den Perforaten unter den Foraminiferen an, während die geringe Konsistenz derselben und die Gestalt der Pseudopodien sowie der ganze Bau des Protoplasma-leibes das *Trichosphaerium* eher zu den amöbenartigen Rhizopoden verweise.

Ich halte Grubers Ansicht für die bessere. Die trägen lappigen Pseudopodien, welche *Trichosphaerium* hat, nähern es den Amöbaeen und entfernen es von *Gromia* (*Lieberkühnia*), einem Rhizopoden mit lebhaften, vielfach verzweigten und reticulaten Pseudopodien. Die chitinöse Unterhaut der Schale und die chitinösen Schläuche, welche die Porenkanäle auskleiden, hat es gemein mit den kalkschaligen perforaten Foraminiferen. Zum Vergleich verweise ich auf einige Abbildungen in meiner Schrift: *Foraminifera* von Mauritius¹⁾: T. VI, Fig. 3, T. VII, Fig. 16, T. XI, Fig. 1, welche entkalkte Porenkanäle von *Carpenteria raphidodendron* Möb., *Polytrema miniaceum* (Pall.) und *Amphistegina lessonii* Orb. veranschaulichen. Die chemischen und morphologischen Eigenthümlichkeiten der äufsern Schalenschicht trennen *Trichosphaerium* aber von den perforaten Foraminiferen; denn sie besteht nicht, wie bei diesen, aus erstarrten chitinisirten Kalkschichten, sondern aus organischen Krystall-

¹⁾ Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seysbellen, bearbeitet von K. Möbius, F. Richters und E. von Martens, Berlin 1880. 4.

stäbchen, welche den Formwandelungen des eingeschlossenen Plasmaleibes folgen. Sie ist unvollkommener, weil sie den Plasmaleib schlechter schützt, als eine starre Hülle.

Hiernach möchte ich *Trichosphaerium* in eine besondere Gruppe stellen, welche *Trichosa* genannt und folgendermaßen defnirt werden könnte.

Pseudopodien lappig; Schale biegsam, mit Porenkanälen, ohne eine gröfsere Mündung, zweischichtig; äufsere Schicht aus eigenen organischen Stäbchen, innere aus chitinöser Haut bestehend.

Diese Gruppe hätte unter den Testaceen eine der niedrigen Rangstufen in der Nähe der Amöbaeen einzunehmen, wo sie als ein Verbindungsglied zwischen diesen und den Perforaten anzusprechen wäre.

Amoebaea.

Biomyxa vagans Leidy

(Taf. IV Fig. 46—49; Taf. V Fig. 50—51^b.)

Leidy, *Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 1875, S. 124. — Leidy, *Fresh-water Rhizopoda N. Amer.*, 1879, S. 281, T. 47, F. 5—12; T. 48. — Cienkowski, *Arch. für mikr. Anat.* XII, 1876, S. 27, T. 5, Fig. 18—24 (*Arachnula impatiens*). — A. Gruber, *Die Protozoen des Hafens von Genua. Nova Acta Leop.-Carol. Deutsch. Ak.* Bd. 46, Nr. 4. 1884, S. 503, T. 3, F. 27—31.

Auf einer Glasplatte, welche längere Zeit in einem Ostseeaquarium des zoologischen Instituts in Kiel gewesen war, fand ich am 3. April 1883 den Wurzelstöfsler, welcher Fig. 46 in 360 maliger Vergröfserung abgebildet ist. Von einer länglich runden Plasmamasse gehen fast nach allen Seiten Pseudopodien aus, die sich in feine Zweige spalten. An mehreren Stellen fliefsen sie zusammen und bilden Maschen. Das Protoplasma ist farblos und enthält feine, das Licht stark brechende Körnchen, welche sich in den Pseudopodien in entgegengesetzten Richtungen bewegen. Die Hauptmasse des Körpers enthält Diatomeen.

Am 5. Mai 1883 fand ich andere Individuen ebenfalls an einer

Glasplatte eines Ostseeaquariums. Die Figuren 47—49 stellen die verschiedenen Formen dar, welche es annahm, während ich es betrachtete.

Ein drittes Individuum (Fig. 50), theilte sich unter meinen Augen in zwei Individuen (Fig. 51^a u. 51^b). Diese Theilsprößlinge gaben aber nach 15 Minuten ihre Selbstständigkeit wieder auf, indem sie sich wieder zu einem größeren Individuum vereinigten.

In dem lebenden Plasmaleibe waren weder Kerne noch Vakuolen wahrzunehmen. Etwa vorhandene Kerne durch Reagentien sichtbar zu machen, unterliefs ich, weil ich diese zierlichen Wesen für weitere Beobachtungen wieder in ihre Aquarien versetzte. Es ist mir dann aber nicht möglich gewesen, sie wieder zu beobachten. Leidy hat kernlose und kernhaltige Individuen von *Biomyxa vagans* in süßen Gewässern Nordamerikas gefunden. In Exemplaren aus dem Hafen von Genua wies Gruber durch Pikrokarminfärbung viele kleine Kerne nach. Die *Arachnula impatiens* Cienkowski's aus Süßwassertümpeln Deutschlands und Rußlands und aus Brackwasser bei Odessa ist höchst wahrscheinlich derselbe Protist. *Biomyxa vagans* ist der von Hertwig und Lesser¹⁾ beschriebenen *Leptophrys* ähnlich, besitzt aber nicht die perlartigen Körnchen dieser und hat keine Vakuolen.

Weitere Untersuchungen werden lehren, ob *Biomyxa vagans* ein ausgewachsener Rhizopod oder nur eine Entwicklungsstufe eines Protisten ist. Für *Amoeba porrecta* M. Schultze (Polyth. T. 7, F. 18) oder für eine nackte *Gromia oviformis* kann ich sie nicht halten, weil die *Gromia oviformis* der Kieler Bucht grobkörniges bräunliches Protoplasma besitzt und weil nach M. Schultze's Bemerkung die Pseudopodien von *Amoeba porrecta* denen von *Gromia oviformis* ganz gleichen.

Das Protoplasma von *Gromia gracilis* ist farblos wie das der *Biomyxa*, enthält aber viele stark lichtbrechende Körner, während das *Biomyxa*-Plasma durchweg feinkörnig ist. Dieses tritt in nackten Individuen auf, welche sich flächenartig ausbreiten und größer sind, als kleine sphärische beschulte Individuen der *Gromia gracilis* aus denselben Aquarien. Deshalb kann ich *Biomyxa vagans* auch nicht für eine nackte Entwicklungsstufe von *Gromia gracilis* ansehen.

¹⁾ Archiv f. mikr. Anat. X. Suppl., 1874, S. 57, T. 2, F. 2 u. 4.

Amoeba radiosa Ehrbg.

(Taf. V Fig. 52—54.)

Ehrenberg, Infus. 1838, S. 128, T. 8, F. 13. — Dujardin, Infus. 1841, S. 236, T. 4, F. 2, 3; S. 238, T. 4, F. 4 (*Amoeba brachiata*); S. 239, T. 4, F. 5 (*A. ramosa*). — Fromental, Études microzoaires, 1874, S. 347, T. 29, F. 4. — Leidy, Freshwater-Rhiz. 1879, S. 58, T. 4, F. 1—18.

Diese weit verbreitete, im süßen und salzigen Wasser lebende Amöbe habe ich im Juni 1873 im Oberflächenwasser des Kieler Hafens neben *Melosira costata* und *Brachionus plicatilis* und im Juni 1883 auf Glasplatten gefunden, welche in einem Ostseeaquarium gewesen waren.

Die Hauptmasse des Körpers ist fast kreisrund oder sie streckt sich nach einer Richtung in die Länge und wird dadurch eirund bis fast rechteckig (Fig. 54). Die Pseudopodien sind pfriemenförmig, oft gerade (Fig. 53), können sich jedoch biegen (Fig. 54, 55). In der Regel bleiben sie bis an ihr Ende einfach. Gabelung derselben habe ich selten beobachtet (Fig. 52).

Amoeba prehensilis n. sp.

(Taf. V Fig. 55—58.)

Diese kleine Amöbe erreicht eine Länge von 0,024^{mm} und eine Breite von 0,01^{mm}. Ihr Plasma ist farblos, enthält feine Körnchen und eine kontraktile Vakuole. Sie kriecht auf fadenförmigen mikroskopischen Pflanzen (*Spirulina versicolor*, *Beggiatoa*) und Vorticellenstielen, um welche sie ihren Leib herumlegt. Nicht selten klammert sie sich auch an mittelst fingerförmiger Pseudopodien (Fig. 55, 57). Sie verändert ihre Körperform nur langsam. Zuweilen streckt sie lappige Pseudopodien aus, welche nicht zum Kriechen dienen (Fig. 56). Vielleicht sucht sie damit Nahrung. Wahrscheinlich haben wir hier Anfänge einer dauernden Differenzierung der Pseudopodien für verschiedene Arbeiten vor uns.

Amoeba villosa Wallich

(Taf. V Fig. 59, 60.)

G. C. Wallich, On an undescribed indigenous form of Amoeba. Ann. a. Mag. nat. hist. XI, 1863, S. 287, T. 8 u. 365 T. 9. — Carter, Ann. nat. hist. XII, 1863, Phys. Abh. 1868. II.

S. 43, T. 3, F. 1 u. 3. — Leidy, Freshwater Rhiz. N.-Am., 1879, S. 62, T. 1, F. 9—10; T. 2, F. 14—16; T. 8, F. 1—16.

Auf Glasplatten, die in Ostseeaquarien aufgehängt waren, habe ich eine Amöbe gefunden, welche an ihrem Hinterende eine meistens warzenförmige Hervorragung besitzt, worin nach allen Seiten gewendete Stäbchen sitzen (Fig. 59, 60). Ich halte sie für identisch mit der im süßen Wasser vorkommenden *Amoeba villosa* Wallich. Ihre Bewegungen sind langsam gleitend. Das vorangehende Ende ist breit abgerundet. Im Innern sah ich einen kugelförmigen Kern und zahlreiche als Nahrung aufgenommene, einzellige Algen. Das Ektosark ist hyalin. Im Endosark treten öfter Körnchen auf.

Amoeba crystalligera Grbr.
(Taf. V Fig. 61—64.)

A. Gruber, Stud. über Amöben. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 41, 1885, S. 219, T. 15, F. 48.

Das Plasma ist wasserhell, enthält sehr feine Körnchen, kugelförmige Vakuolen und quadratische Krystalle (Fig. 61, 62). Die Pseudopodien sind abgerundet lappig und strecken sich viermal so lang aus wie sie an ihrer Basis breit sind. Die Krystalle dringen bei den Bewegungen bis in die vorangehenden Enden der Pseudopodien vor. Die kleinsten Krystalle machen Molekularbewegungen, was für eine geringe Consistenz des Plasmas spricht, in welchem sie schweben.

Von Jod werden die Krystalle nicht angegriffen; in Schwefelsäure, sowie in essigsäurem Karmin runden sie sich langsam ab und lösen sie sich schliesslich ganz auf, ohne Gas abzugeben.

Der Nucleus ist kugelförmig, enthält körniges Chromatin und umschließt einen kugeligen Nucleolus (Fig. 63). In einem mit essigsäurem Karmin behandelten Exemplare fand ich 8 Kerne (Fig. 64). Vielleicht bereitete es sich durch Vermehrung der Kerne zur Fortpflanzung vor.

Nach Behandlung mit 45procentigem essigsäurem Karmin fand ich auch das Endoplasma geröthet, jedoch schwächer als die Kerne. Feine, ebenfalls geröthete Stränge zogen sich von demselben durch das Ektoplasma bis an die Oberfläche (Fig. 63). Diese Erscheinung ist als ein

Anzeichen einer wabigen Struktur anzusehen. C. Heitzmann hat etwas Ähnliches als „Netzwerk“ der Amöben beschrieben (Sitzungsber. d. Wien. Akad. Math.-naturw. Cl. 1873, Bd. 67, 3, S. 100).

A. Gruber fand *A. crystalligera* in Nordseeaquarien. Ich habe sie oft auf Glasplatten angetroffen, welche in Ostseeaquarien gehangen hatten.

Krystalle sind auch in andern Rhizopoden gefunden worden: von Auerbach in *Amoeba biactinophora* (Zeitschr. für wiss. Zool. VII, 1856, S. 392, T. 20); von Hertwig und Lesser und von F. E. Schulze in *Cochliopodium pellucidum* (Archiv für mikr. Anat. X, Suppl. 1874, S. 70, T. 2, F. 7A und XI, 1875, S. 337, T. 19, F. 1—4).

Amoeba flava Grbr.
(Taf. V Fig. 67—69.)

A. Gruber, Studien über Amöben. Zeitschrift für wiss. Zoolog. Bd. 41, 1885, S. 220, T. 15, F. 50.

Diese ziemlich große Amöbe habe ich oft auf Glasplatten in Ostseeaquarien gefunden. Ihr Protoplasma ist feinkörnig und schwach bräunlich. Die Pseudopodien sind meistens spitzlappig und verzweigen sich nicht selten. Die Bewegungen sind schiebend gleitend und ziemlich lebhaft, so dass sich die Körperform schnell ändert.

Der Kern ist von einem hellen Hofe umgeben, dessen Form durch anliegende Nahrungsmassen verändert wird. In Fig. 68* ist dargestellt, wie er durch eine als Nahrung aufgenommene Sporencyste vorübergehend nierenförmig wurde.

Gruber fand diese Amöbe in einem Seewasseraquarium.

Amoeba verrucosa Ehrbg.
(Taf. V Fig. 65—66.)

Ehrenberg, Infus. S. 126, T. 8, F. 11. — Leidy, Freshwater Rhizop., 1879, S. 53, T. 3. — A. Gruber, Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 41, 1885, S. 214, T. 15, F. 39—42.

In Ostseeaquarien habe ich Formen dieser Amöbe gefunden, welche den Figuren 19—23 der Leidy'schen Tafel sehr ähnlich sind. Der Körper ist etwas länger als breit. Eine Langseite ist häufig ziemlich ge-

rade, während die gegenüberliegende nach außen gebogen ist (Fig. 65). Die Pseudopodien sind sehr kurze warzenförmige Vorsprünge der verhältnismäßig sehr dicken Ektoplasmaschicht, welche häufig zarte Längsfalten annimmt. In dem Hinterende befindet sich eine kontraktile Vakuole, welche ihre Form und GröÙe sehr langsam verändert. Die Bewegungen sind träge gleitend. Als Nahrung habe ich Diatomeen und andere einzellige Algen im Endosark gefunden.

Außer den angeführten sechs Arten Amöben habe ich noch fünf andere im Wasser des Kieler Hafens angetroffen, deren spezifische Eigenschaften mir zweifelhaft geblieben sind. Weiter fortgesetzte Untersuchungen der Protozoen und der Protophyten werden wahrscheinlich zu der Kenntniss führen, daß manche Amöbenformen nur unreife Entwicklungsstufen einzelliger Organismen (Protisten) sind.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I (5).

1. *Vampyrella pallida* $\frac{650}{3}$. Im hyalinen Ektoplasma Diatomeen. Im körnigen Endoplasma ein großer Nucleus.
2. *Vampyrella pallida*, $\frac{415}{1}$. Die meisten Pseudopodien sind zurückgezogen.
3. *Vampyrella pallida*, $\frac{315}{1}$. Ein langes Pseudopodium berührt zwei organische Körperchen.
- 4—5. Dasselbe Individuum wie Fig. 3 nähert die erfassten Körperchen dadurch der Ektoplasmaschicht, daß es das Pseudopodium spiralig zusammenzieht.
6. *Vampyrella pallida*, $\frac{350}{1}$, eingekapselt.
7. *Vampyrella pallida*, eingekapselt und eingeschnürt, um sich zu theilen.
8. *Vampyrella pallida*, innerhalb der Kapsel getheilt.
- 9—12^b. Theilung einer freien *Vampyrella pallida*.
13. *Actinophrys sol*. Im Endoplasma ein großer Kern mit Kernkörperchen. Nach oben bei *cv* eine kontraktile Vakuole. Links eine große vorgewölbte Nahrungsvakuole. An der Spitze mehrerer großen Pseudopodien eine rundliche Plasmamasse mit bewegten Körnchen.
14. *Actinophrys sol*, $\frac{415}{1}$. Zwei verschmolzene Individuen mit großen Nahrungsvakuolen. Links oben eine kontraktile Vakuole.
15. *Actinophrys sol*, $\frac{450}{1}$. Dicke Pseudopodien umfassen Diatomeen, kugelförmige blattgrünhaltige Algen und einen Spirulina-Faden.
16. *Actinophrys sol*, $\frac{450}{1}$. Zwei vereinigte Individuen mit deutlichen Kernen, einer Nahrungsvakuole und kleinen Zweigen an zwei großen Pseudopodien.

Tafel II (6).

17. *Actinophrys sol*, $\frac{415}{1}$. Etwas Ektoplasma mit Vakuolen und drei Axenfäden, an welchen sich die Pseudopodien spiralig zusammenzogen, als sie mit essigsauerm Karmin behandelt wurden.
18. *Actinophrys sol*, mit essigsauerm Kali behandelt. Im Nucleolus ein runder Körper, bis zu welchem die Axenfäden geben. Im Ektoplasma Vakuolen und Nahrungsvakuolen.
19. *Lithocolla globosa*, $\frac{415}{1}$. In der Mitte eine Diatomee; links von dieser ein Nucleus, rechts eine kontraktile Vakuole.

20. *Pleurophrya lageniformis*, $\frac{360}{1}$. Hülle mit Sandkörnchen. Mündung an der Seite des Halses.
21. *Pleurophrya lageniformis*, $\frac{360}{1}$. Im Grnde ein Kern; oberhalb der Mitte eine Einschnürung.
22. *Dendrophrya radiata*, $\frac{1}{1}$. Ein Stückchen eines abgestorbenen Seegrassblattes mit aufsitzen den Individuen verschiedener Größe.
23. *Dendrophrya radiata*, $\frac{4}{1}$. Ein junges Individuum, dessen Pseudopodien aus einer Öffnung der sandigen Hülle hervorkommen.
24. *Dendrophrya radiata*, $\frac{3}{1}$. Ein Individuum mit einfachen und verzweigten Mündungsröhren, von oben gesehen.
25. *Dendrophrya radiata*, $\frac{2}{1}$. Ein Individuum mit einer verzweigten Mündungsröhre, von der Seite gesehen.
26. *Dendrophrya radiata*, $\frac{260}{1}$. Ein kleines Individuum, dessen chitinöse Mündungsröhre abgelöst und zur Seite gedrückt war. Die Pseudopodien traten dann unmittelbar aus der sandigen Basis der Mündungsröhre hervor.
27. Der Kern einer *Dendrophrya radiata*, $\frac{220}{1}$, durch Pikrokarmiu gefärbt.
- 28—29. *Gromia oviformis*, $\frac{200}{1}$. Mündungspole der Schale, in welchen man die Wurzeln eines excentrischen Pseudopodienstammes aus einer Bucht des Plasmaleibes hervortreten sieht.

Tafel III (7).

30—37^b. *Gromia gracilis*.

30. $\frac{430}{1}$. Ein Individuum mit zahlreichen langen verzweigten und zum Theil anastomosirenden Pseudopodien.
31. $\frac{365}{1}$. Ein Individuum, das sich zur Theilung tief eingeschnürt hat. In der Brücke strömen Plasma-Körnchen nach entgegengesetzten Richtungen.
- 32—33. Der aborale Theilspüßling (Fig. 31) hat sich eine Schalenmündung gebildet und Pseudopodien ausgesendet.
34. Zwei Individuen mit einer gemeinschaftlichen Pseudopodienstielkrone. Eine erfafste Vorticelle wird in das Binnenplasma des rechtsliegenden Individuums hinaabgezogen. In diesem Individuum ist ein Nucleus sichtbar.
35. Eine *Gromia gracilis* mit einem nackten Spüßling an der rechten Seite.
36. Eine *Gromia gracilis*, dessen nackter Spüßling sich mit einer Schale umgeben hat; er enthält eine kontraktile Vakuole.
- 37^a und b. Diese beiden Individuen (Fig. 36) senden nach ihrer Trennung Pseudopodien aus.

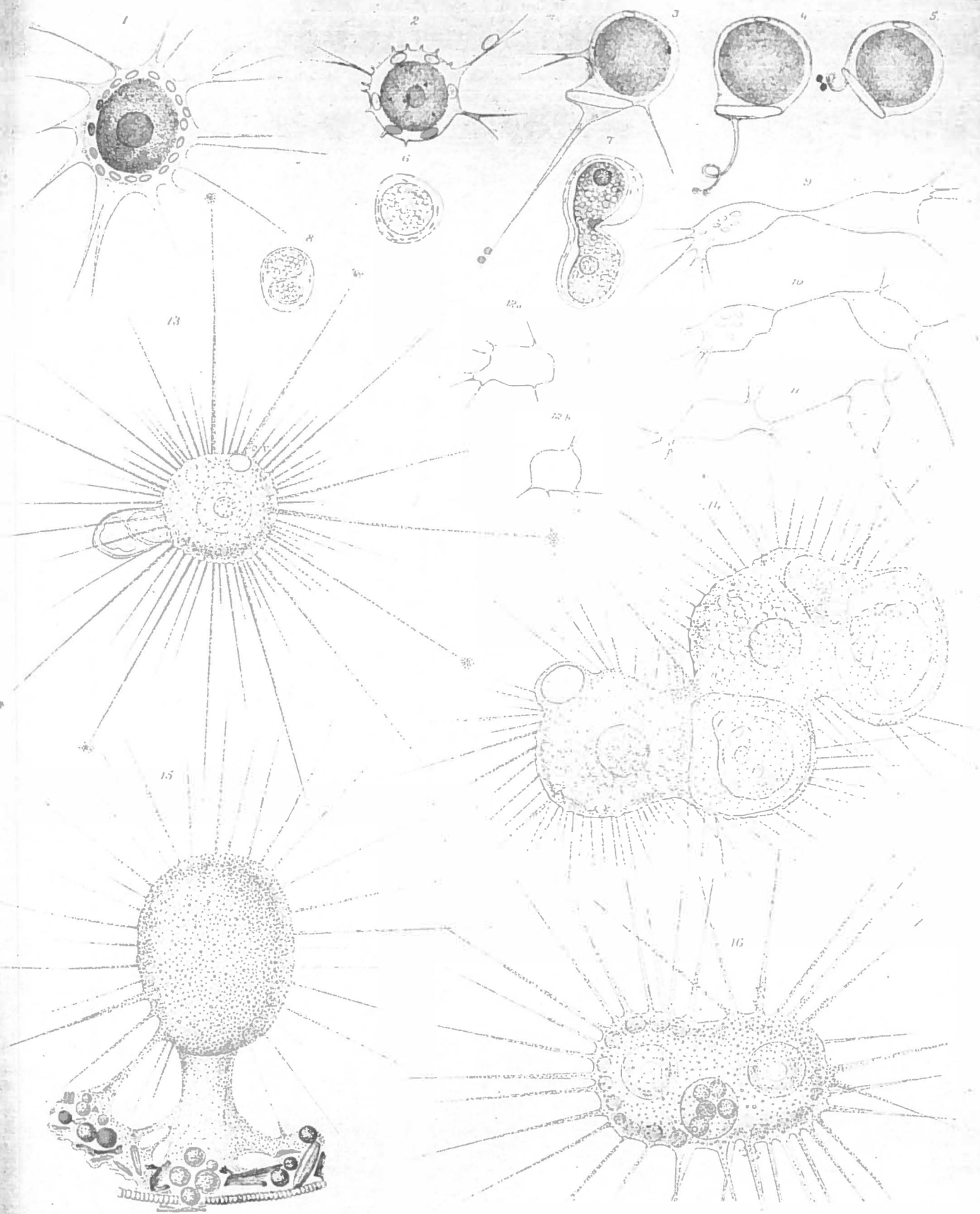
Tafel IV (8).

38. *Trichosphaerium sieboldii*, $\frac{280}{1}$, etwas flach gedrückt.
39. Ein Theil der Hülle des *Trichosphaerium sieboldii*, $\frac{413}{1}$, mit essigsauerm Karmin behandelt. Die Stäbchen der äußern Schicht sind sehr blafs geworden; die Röhren der innern Schicht erheben sich über sie und sind in ihrer Mitte vereugt.

40. *Trichosphaerium sieboldii*, $\frac{450}{1}$, mit Pseudopodien, welche aus den Porenkanälen hervorgetreten waren, während das Individuum sich in dem hängenden Tropfen einer feuchten Kammer befand.
41. Ein Individuum von *Trichosphaerium sieboldii* mit einigen Pseudopodien, welches sich durch Längsstreckung und Einschnürungen wahrscheinlich zur Theilung vorbereitet.
42. *Trichosphaerium sieboldii* mit Knospensprüßlingen.
43. *Trichosphaerium sieboldii*, sich fast gleichmäÙig theilend.
44. Plasmakörper aus einem *Trichosphaerium sieboldii* mit Stäbchen verschiedener Größe $\frac{275}{1}$; bei g ein gefurchter Plasmakörper.
45. *Trichosphaerium sieboldii*, $\frac{300}{1}$. Ein Randstück mit einem Pseudopodium, worin die Stäbchen zu sehen sind.
46. *Biomyxa vagans*, $\frac{360}{1}$. Ein Individuum, welches Diatomeen verzehrt hat.
- 47, 48, 49. Drei verschiedene Formen, welche ein und dasselbe Individuum von *Biomyxa vagans* unter dem Mikroskop annahm.

Tafel V (9).

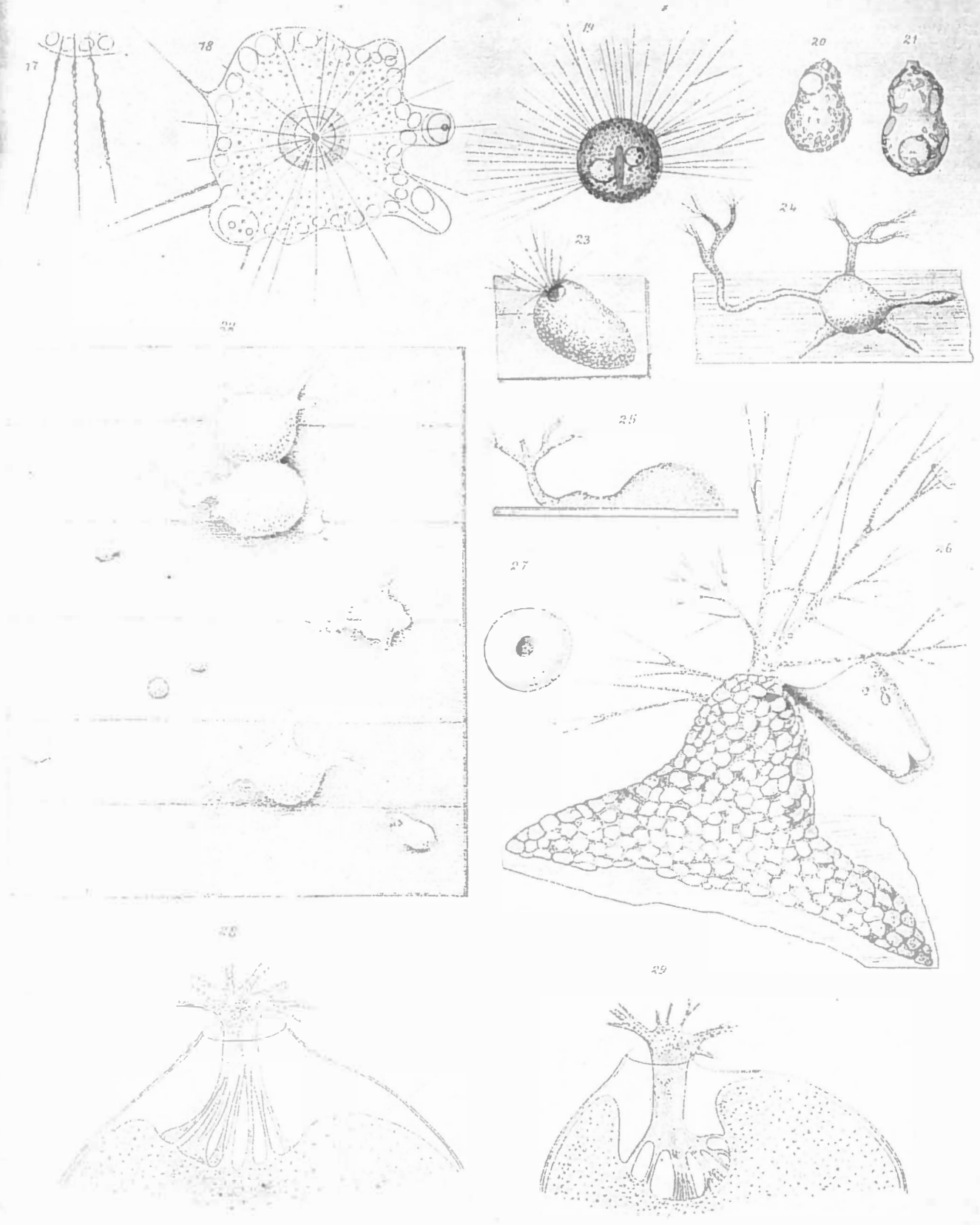
50. Ein Individuum von *Biomyxa vagans*, welches sich unter dem Mikroskop theilte; 51 a u. 51 b sind dessen Theilungssprüßlinge.
- 52, 53, 54. *Amoeba radiosa*, $\frac{220}{1}$, drei verschieden gestaltete Individuen.
- 55, 56, 57. Verschiedene Individuen von *Amoeba prehensilis*, auf Beggiatoenfäden kriechend, $\frac{400}{1}$.
58. *Amoeba prehensilis*, auf dem Stiele einer *Vorticella* kriechend, $\frac{475}{1}$.
- 59, 60. Zwei Individuen von *Amoeba villosa*. Die Pfeile zeigen an, in welcher Richtung sie krochen.
61. *Amoeba crystalligera*, $\frac{600}{1}$.
62. *Amoeba crystalligera*, $\frac{430}{1}$. In dem längsten Pseudopodium ein als Nahrung aufgenommener kugelförmiger Körper.
63. *Amoeba crystalligera*, $\frac{430}{1}$, mit essigsauerm Karmin behandelt. Im Binnenplasma ein stark gerötheter Kern mit Kernkörperchen und einige Nährkörper; im Außenplasma schwachgeröthete, feinkörnige Stränge. Die Krystalle sind aufgelöst.
64. *Amoeba crystalligera* mit essigsauerm Karmin behandelt, $\frac{430}{1}$. Sie enthält acht Kerne. Die Krystalle sind aufgelöst.
65. *Amoeba verrucosa*, $\frac{475}{1}$. Die kontraktile Vakuole im Hintertheil buchtete sich während der Beobachtung so weit ein, wie Figur 66^a zeigt.
66. *Amoeba verrucosa*, $\frac{475}{1}$. Ein Individuum mit einer kugelförmigen kontraktilen Vakuole und zwei Nährkörpern.
67. *Amoeba flava*, $\frac{275}{1}$, mit einem Kerne und mehreren Nährkörpern.
68. *Amoeba flava*, $\frac{375}{1}$. Während der Beobachtung dieses Individuums wurde der Kern durch Druck des Nährkörpers nierenförmig, wie Figur 68^a zeigt.
69. *Amoeba flava*, $\frac{475}{1}$. Ein kleineres Individuum, mit essigsauerm Karmin behandelt.



K. Möbius del.

W. Meyn lith.

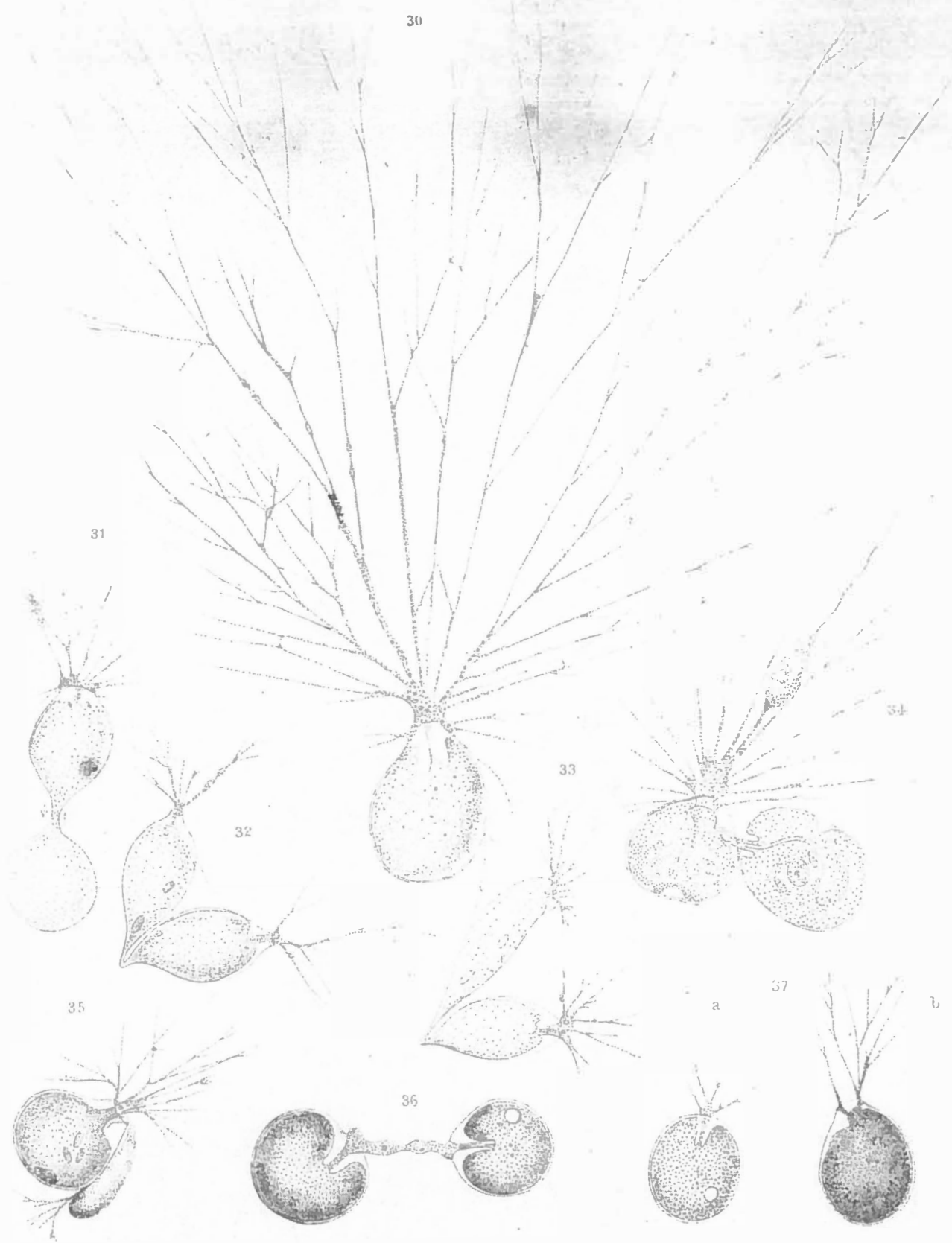
1-12^b Vampyrella pallida. 13-16 Actinophrys sol.



K. Möbius del.

W. A. Meyn lith.

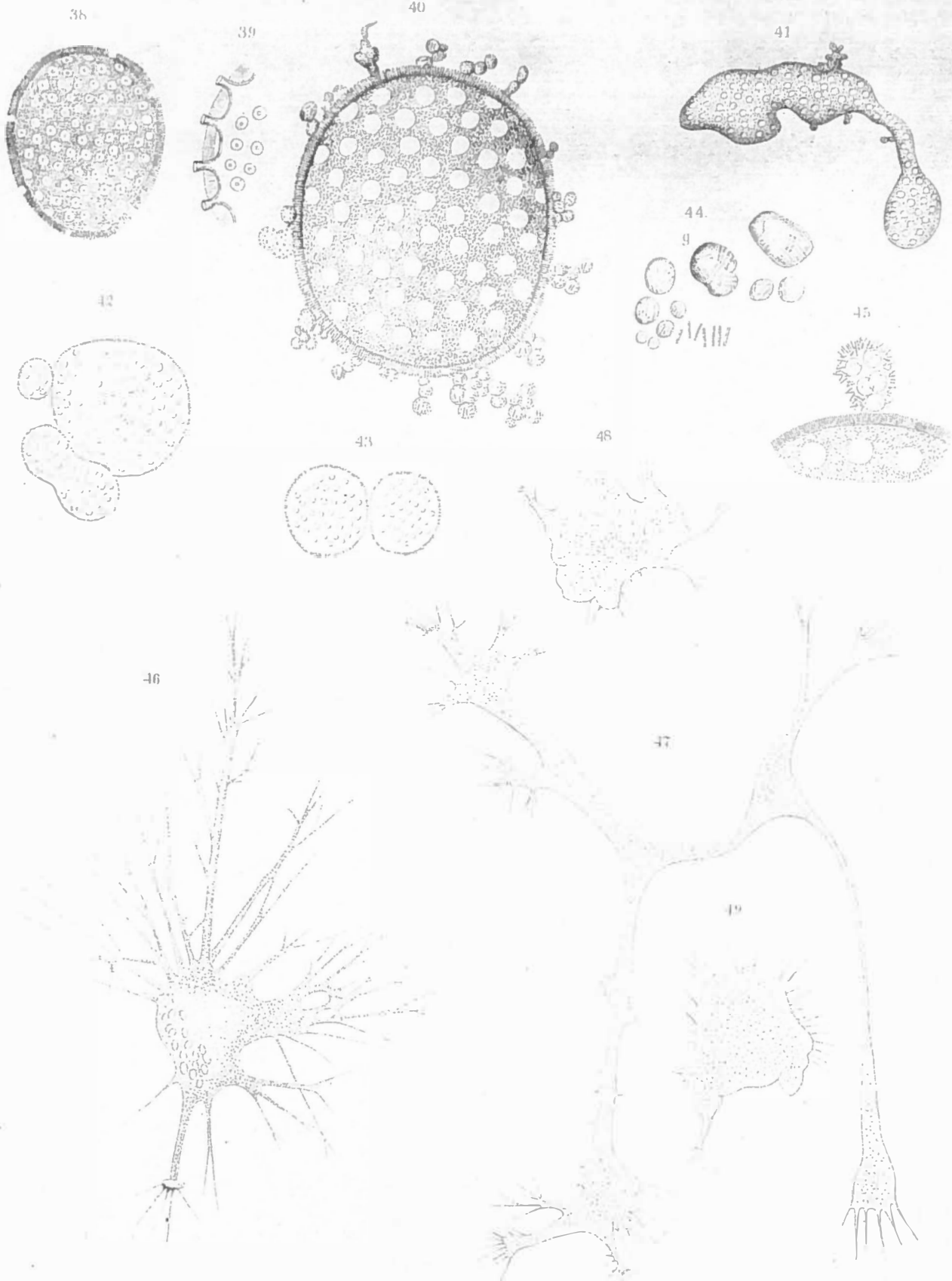
17-18 *Actinophrys sol* 19 *Lithocolla globosa* 20, 21 *Pleurophrys lageniformis*
 22-27 *Dendrophrya radiata* 28, 29 *Gromma oviformis*



K. Möbius del.

W. A. Meyn lith.

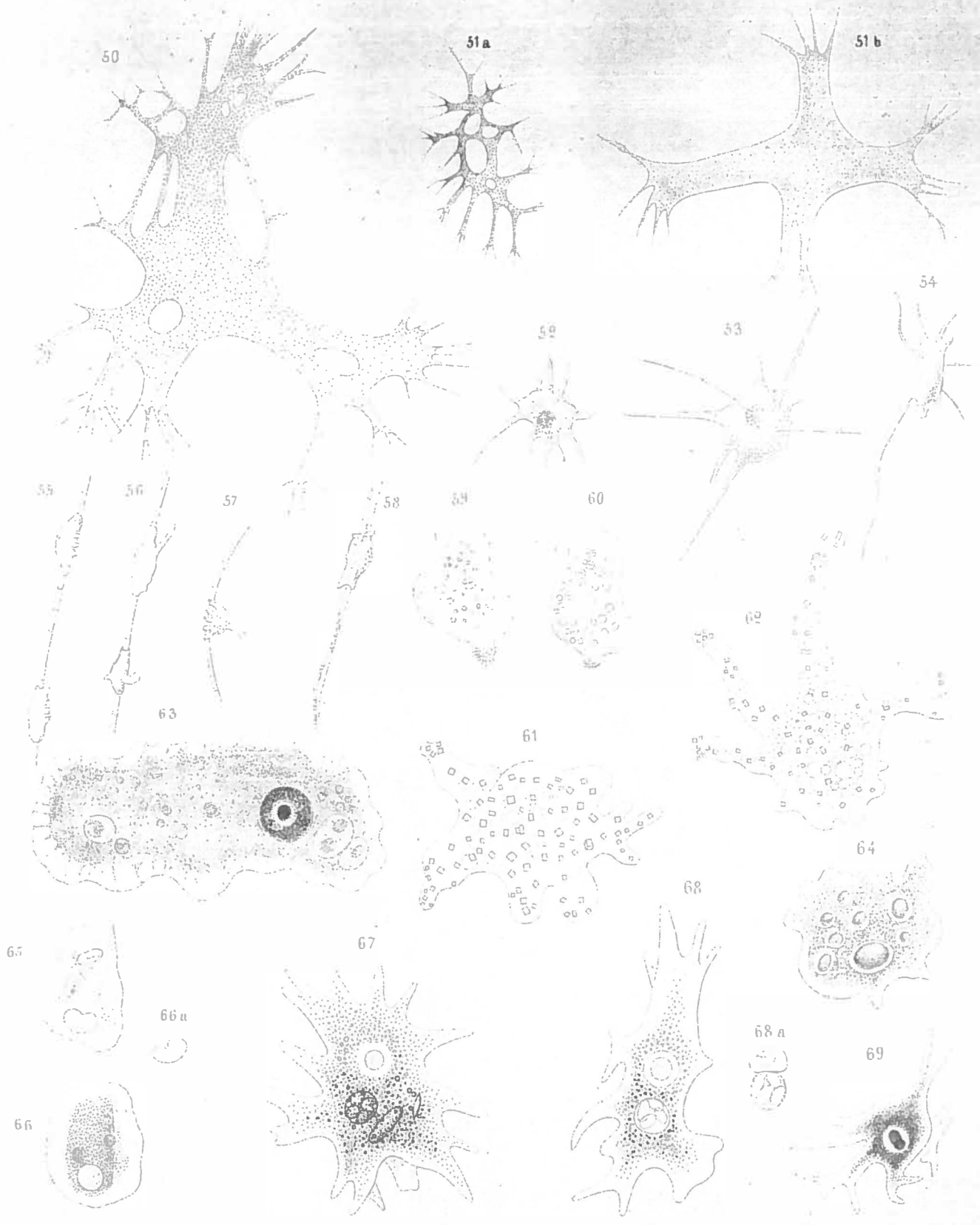
30-37^b Gromia gracilis.



K. Möbius del.

W. Meyer lith.

38-45 Trichosphaerium sieboldii 46-49 Bionyxia vagans



K. Möbius del.

H. A. Meyer lith.

50 51^b *Biomyxa vagans*. 52-54 *Amoeba radiosa*. 55-58 *Amoeba prehensilis*
 59 60 *Amoeba villosa* 61-64 *Amoeba crystalligera* 65-66 *Amoeba verrucosa*
 67-69 *Amoeba flava*